

PATENT ABSTRACTS OF JAPAN

(11)Publication number : 2003-162065

(43)Date of publication of application : 06.06.2003

(51)Int.Cl.

G03F 7/20
G03F 1/08
G03F 9/00
H01L 21/027

(21)Application number : 2001-359294

(71)Applicant : MITSUBISHI ELECTRIC CORP

(22)Date of filing : 26.11.2001

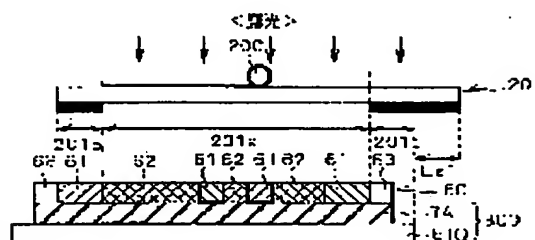
(72)Inventor : KOMURA HIROYUKI

(54) EXPOSURE SYSTEM, MASK FOR EXPOSURE, EXPOSURE METHOD, DISPLAY, AND ELECTRONIC PARTS

(57)Abstract:

PROBLEM TO BE SOLVED: To diminish defects in a pattern of a photosensitive material due to dust etc.

SOLUTION: After first exposure, the overlap position of the mask pattern of a mask 201 for exposure and a substrate 300 to be exposed in plane view is varied by a prescribed extent in such a way that the mask pattern of the mask 201 overlaps part of a region exposed by the first exposure and exposure is carried out again. For example, when a dry film resist 60 is negative, the pattern of the light transmissive region 201a of the mask 201 corresponds to only part of a (designed) prescribed pattern of the dry film resist 60 to be left after exposure and development.



LEGAL STATUS

[Date of request for examination]

[Date of sending the examiner's decision of rejection]

[Kind of final disposal of application other than the examiner's decision of rejection or application converted registration]

[Date of final disposal for application]

[Patent number]

[Date of registration]

[Number of appeal against examiner's decision of rejection]

[Date of requesting appeal against examiner's]

BEST AVAILABLE COPY

THIS PAGE BLANK (USPTO)

(19) 日本国特許庁 (J P)

(12) 公開特許公報 (A)

(11) 特許出願公開番号

特開2003-162065

(P2003-162065A)

(43) 公開日 平成15年6月6日(2003.6.6)

(51) Int.Cl.	識別記号	F I	特許出願公開番号
G 0 3 F 7/20	5 0 1	G 0 3 F 7/20	5 0 1 2 H 0 9 5
1/08		1/08	D 2 H 0 9 7
9/00		9/00	Z 5 F 0 4 6
H 0 1 L 21/027		H 0 1 L 21/30	5 0 2 C
			5 0 9
審査請求 未請求 請求項の数12 O L (全 18 頁)			

(21) 出願番号 特願2001-359294(P2001-359294)

(22) 出願日 平成13年11月26日(2001.11.26)

(71) 出願人 000006013

三菱電機株式会社

東京都千代田区丸の内二丁目2番3号

(72) 発明者 小村 浩幸

東京都千代田区丸の内二丁目2番3号 三

菱電機株式会社内

(74) 代理人 100089233

弁理士 吉田 茂明 (外2名)

Fターム(参考) 2H095 BB02 BB38

2H097 AA11 AA20 AB01 BA10 CA45

JA02 KA03 KA28 LA20

5F046 AA12 BA02 CC01 CC02 DA16

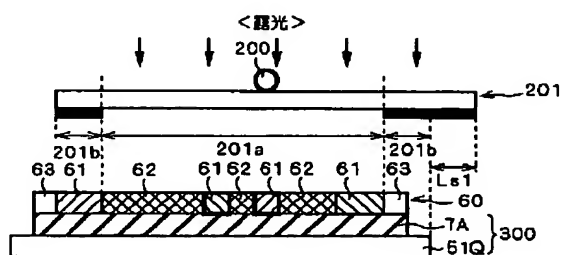
DA17

(54) 【発明の名称】 露光装置、露光マスク、露光方法、表示装置及び電子部品

(57) 【要約】

【課題】 塵埃等による感光性材料のパターン欠陥を低減する。

【解決手段】 1回目の露光後に、1回目の露光で露光済みの部分の一部に露光マスク201のマスクパターンが重なるように、露光マスク201のマスクパターンと露光対象基板300との平面視における重なり位置を所定量変化させて、再度、露光を行う。例えば、ドライフィルムレジスト60がネガ型の場合、マスク201の透光部201aのパターンは、露光現像後に残存させるべき(設計上の)ドライフィルムレジスト60の所定パターンの一部のみに対応する。



【特許請求の範囲】

【請求項1】 感光性材料を有する露光対象基板を支持する基板ステージと、

露光マスクを支持するマスクステージと、
露光光源と、

前記露光光源からの露光光の出射を制御すると共に、前記マスクステージ又は／及び前記基板ステージの位置を制御して前記露光マスクと前記露光対象基板との相対位置を制御する制御部と、を備え、

前記制御部は、前記露光光源によって前記露光マスクのマスクパターンを前記感光性材料に一括露光転写する露光制御と、前記露光マスクと前記露光対象基板との相対位置を調整するステージ位置制御と、を順次実施し、且つ、前記露光制御を少なくとも2回実施し、前記ステージ位置制御は、先の前記露光制御で露光済みの部分の一部に前記露光マスクの前記マスクパターンが重なるように前記露光マスクの前記マスクパターンと前記露光対象基板との平面視における重なり位置を所定量、変化させる重なり制御を含む、露光装置。

【請求項2】 請求項1に記載の露光装置であって、前記ステージ位置制御は、前記重なり制御の前に前記露光マスクと前記露光対象基板とを遠ざけるプロキシミティギャップ拡大制御と、前記重なり制御の後に前記露光マスクと前記露光対象基板とを近づけるプロキシミティギャップ縮小制御と、をさらに含む、露光装置。

【請求項3】 請求項1又は請求項2に記載の露光装置であって、前記ステージ位置制御は、前記重なり制御の後に前記露光マスクと前記露光対象基板とを位置合わせする位置合わせ制御をさらに含む、露光装置。

【請求項4】 露光対象基板が有する感光性材料を所定パターンに露光するための露光マスクであって、前記所定パターンの一部のみに対応するマスクパターンを有しており、前記マスクパターンは当該マスクパターンと前記露光対象基板との平面視における重なり位置を変化させて露光を複数回実施することにより前記感光性材料を前記所定パターンに露光可能なパターンである、露光マスク。

【請求項5】 請求項4に記載の露光マスクであって、前記所定パターンの前記一部と残りの他部との間で露光形状が連続するように前記所定パターンの前記一部が選定されている、露光マスク。

【請求項6】 請求項4又は請求項5に記載の露光マスクであって、前記所定パターンは繰り返し配置された所定数の単位パターンを含み、前記所定パターンの前記一部は前記複数の単位パターンのうちで2つ以上且つ前記所定数未満の単位パターンを

含む、露光マスク。

【請求項7】 露光対象基板が有する感光性材料を露光マスクを用いて所定パターンに露光する露光方法であって、

(a)前記露光マスクのマスクパターンを前記感光性材料に一括露光転写するステップと、

(b)前記露光マスクと前記露光対象基板との相対位置を調整するステップと、を備え、

前記ステップ(a)と前記ステップ(b)とを順次実施し、且つ、前記ステップ(a)を少なくとも2回実施し、

前記ステップ(b)は、(b)-1)先の前記ステップ(a)で露光済みの部分の一部に前記露光マスクの前記マスクパターンが重なるように前記露光マスクの前記マスクパターンと前記露光対象基板との平面視における重なり位置を所定量、変化させるステップを含む、露光方法。

【請求項8】 請求項7に記載の露光方法であって、前記ステップ(b)は、

(b)-2)前記ステップ(b)-1)の前に前記露光マスクと前記露光対象基板とを遠ざけるステップと、

(b)-3)前記ステップ(b)-1)の後に前記露光マスクと前記露光対象基板とを近づけるステップと、をさらに含む、露光方法。

【請求項9】 請求項7又は請求項8に記載の露光方法であって、前記ステップ(b)は、

(b)-4)前記ステップ(b)-1)の後に前記露光マスクと前記露光対象基板とを位置合わせするステップをさらに含む、露光方法。

【請求項10】 請求項7乃至請求項9のいずれかに記載の露光方法であって、

前記露光マスクとして請求項4乃至請求項6のいずれかに記載の露光マスクを用いる、露光方法。

【請求項11】 請求項1乃至請求項3のいずれかに記載の露光装置、又は、請求項4乃至請求項6のいずれかに記載の露光マスク、又は、請求項7乃至請求項10のいずれかに記載の露光方法を用いて製造された、表示装置。

【請求項12】 請求項1乃至請求項3のいずれかに記載の露光装置、又は、請求項4乃至請求項6のいずれかに記載の露光マスク、又は、請求項7乃至請求項10のいずれかに記載の露光方法を用いて製造された、電子部品。

【発明の詳細な説明】

【0001】

【発明の属する技術分野】本発明は、露光装置、露光マスク、露光方法、表示装置及び電子部品に関し、主に感光性材料のパターン欠陥を低減するあるいは無くして生産効率及び歩留まりを向上させるための技術に関する。

【0002】

【従来の技術】プラズマディスプレイパネル（PDP）；

Plasma display panel) はフラットディスプレイパネル (FDP ; Flat display panel) の1つとして注目されており、大型かつ薄型の表示装置を実現可能とする。PDPは気体放電を用いた表示装置であり、主としてDC型とAC型とに大別される。近年では画面サイズが30吋級から60吋級のAC型PDPの製品化が活発になされている。

【0003】図25に一般的なAC型PDP51を説明するための斜視図を示す。PDP51は、前面基板51F及び背面基板51Rに大別される。

【0004】前面基板51Fは、前面ガラス基板5と、透明電極1と、母電極(ないしはバス電極)2と、透明な誘電体層3と、保護膜(ないしはカソード膜)4と、を備えている。詳細には、前面ガラス基板5上に透明電極1及び母電極2がこの順序で積層されており、透明電極1及び母電極2はそれぞれストライプ状に形成されている。透明電極1及び母電極2を覆って前面ガラス基板5上に誘電体層3及び保護膜4がこの順序で形成されている。

【0005】他方、背面基板51Rは、背面ガラス基板9と、書込電極6と、白色の誘電体層10と、隔壁(ないしはバリアリブ)7と、蛍光体層8と、を備えている。詳細には、背面ガラス基板9上にストライプ状のアドレス電極6が形成されており、書込電極6を覆って背面ガラス基板9上に誘電体層10が形成されている。なお、背面ガラス基板9、書込電極6及び誘電体層10から成る構成を「下地基板51Q」と呼ぶことにする。そして、誘電体層10上にストライプ状の隔壁7が形成されている。なお、背面基板51Rないしは背面ガラス基板9の主面の平面視において、隔壁7及び書込電極6の各帯状パターンが交互に並んでいる。隔壁7と誘電体層10とが成す複数のU字型溝の内面上に蛍光体層8が形成されている。

【0006】前面基板51Fと背面基板51Rとは、透明電極1(及び母電極2)と書込電極6とが(立体)交差するように又隔壁7の頂部と保護膜4とが当接するように重ねられており、周縁において封着されている。そして、PDP51内は放電ガスが充填されている。

【0007】PDP51において透明電極1、母電極2、書込電極6、隔壁7等の形成にはフォトリソグラフィ法が広く用いられ、その露光方法として一括露光方法が広く用いられている。

【0008】ここで、隔壁7の形成を一例に挙げて従来の一括露光方法を説明する。図26～図29に従来の一括露光方法を用いた、PDP51の製造方法を説明するための断面図を示す。なお、隔壁の形成にはサンドブラスト法が広く用いられており、ここではそれによる形成方法を説明する。

【0009】まず、下地基板51Q上に全面的に、隔壁の材料であるガラスペーストの層7A(図26参照)を

コート法や印刷法等により形成する。そして、ガラスペースト層7A上に感光性材料であるドライフィルムレジスト60(ここではネガ型)(図26参照)をラミネーターによるラミネート法等で形成する。

【0010】次に、図26に示すように、一括露光装置によって露光マスク(以下、単に「マスク」とも呼ぶ)201Pのパターンを一括してドライフィルムレジスト60に露光転写する。このとき、従来の製造方法では1回の露光で隔壁7の全体のパターンをレジスト60に露光転写する。レジスト60のうちで露光された部分61では光重合が起きて該露光部分61は現像液に対して難溶性の性状になる一方で、露光されなかった部分63では光重合が起きず該未露光部分63は現像液に対して可溶性の性状になる。このため、ドライフィルムレジスト60を現像するとレジスト60のうちで露光されなかった部分63は現像液に溶解する一方で露光された部分61のみが現像液に溶解せずに露光パターンとして形成される(図27参照)。

【0011】次に、ドライフィルムレジスト60をマスクとして用いてサンドブラストを実施することにより、ガラスペースト層7Aをドライフィルムレジスト60の露光パターンに応じたパターンに形成する(図28参照)。その後、ドライフィルムレジスト60を剥離し、高温で焼成することにより隔壁7が完成する(図29参照)。

【0012】なお、露光工程において図26に示すようにマスク201Pに塵埃200が付着していると、塵埃200により露光光が遮光されて本来露光されるべき部分が未露光状態になる。つまり、塵埃200はレジスト60に未露光パターン欠陥64(図27参照)を発生させる。このような未露光パターン欠陥の検査および修正は、ドライフィルムレジスト60の現像後、あるいは、ドライフィルムレジスト60の剥離後、あるいは、焼成後等に行われる。

【0013】ここで、図30に上述の従来の一括露光に用いる従来の露光マスク201Pを説明するための平面図を示し、図31に従来の露光マスク201Pの設計を説明するためにドライフィルムレジスト60の現像後における背面基板51Rの平面図を示す。なお、図30では露光マスク201Pにおいて、露光光が透過可能な透光部201aPを白く、露光光を遮光する遮光部201bPを黒く図示している。従来のマスク201Pのマスクパターンは1回の露光でレジスト60が隔壁7のパターンに露光されるように設計されている。

【0014】詳しくは、隔壁7の設計パターンに対応するレジスト60の露光部分61のパターン(設計上のパターン)について、各帯状パターンの幅及び長さをWd及びLdと表し、帯状パターンのピッチをPdと表し、帯状パターンの数をNdと表すと共に、露光マスク201Pについて、各帯状パターンの幅及び長さをWm及び

L_m と表し、帯状パターンのピッチを P_m と表し、帯状パターンの数を N_m と表し、さらに材料やプロセスに依存して生じる露光マスク201Pとレジスト60の露光部分61との間の寸法差を W_o と表すと、露光マスク201Pのマスクパターンは式(1)～(4)を満足するように設計される。

【0015】

$$W_m = W_d + W_o \quad \cdots (1)$$

$$L_m = L_d + W_o \quad \cdots (2)$$

$$P_m = P_d \quad \cdots (3)$$

$$N_m = N_d \quad \cdots (4)$$

特に一括露光方法での露光は1回のみであるので、当該1回の露光によってドライフィルムレジスト60がパターン幅 W_d 、パターン長 L_d 、パターンピッチ P_d 及びパターン配置数 N_d を有するパターンに露光されるように露光マスク201Pが設計されている。

【0016】次に、図32及び図33のフローチャート(結合子C、Dを介して繋がっている)を参照しつつ、上述の一括露光方法を行う従来の露光装置の動作を説明する。

【0017】従来の露光装置では、まず、マスク201Pをマスクステージの位置に搬入して位置決め(アライメント)をし、その後、マスクステージに吸着固定する(ステップST1P～ST3P)。次に、露光対象基板(ガラスペースト7A及びドライフィルムレジスト60が形成された下地基板51Q)を基板ステージ上に搬入しピン等により粗な位置決めをした後に、基板ステージに吸着固定する(ステップST4P～ST6P)。次に、光学式のプロキシミティギャップセンサにより露光対象基板とマスク201Pとの間隔(以下「プロキシミティギャップ」とも呼ぶ)を計測しながら基板ステージ又は/及びマスクステージのZ方向駆動により予め設定された所定のプロキシミティギャップに設定する(ステップST7P～ST9P)。

【0018】その後、アライメント露光の場合にはCCDカメラによって基板とマスク201Pとの位置合わせずれを撮像しながら当該位置合わせずれが予め設定された所定の許容値内に入るように基板ステージ又は/及びマスクステージをXY方向駆動して基板とマスク201Pとを位置合わせする(ステップST10P～ST12P)。そして、予め設定された露光量で露光を行う(ステップST13P)。なお、ノンアライメント露光の場合は基板とマスク201PとのXYアライメント(ステップST10P～ST12P)を実行することなく、予め設定された露光量で露光を行う(ステップST13P)。

【0019】露光後、基板ステージ又は/及びマスクステージを初期位置に復帰し、基板の吸着固定を解除した後に基板を搬出する(ステップST14P～ST16P)。なお、続いて露光する基板があれば(ステップS

T17P)、上述の基板搬入ステップST4Pから基板搬出ステップST16Pまでを繰り返す。

【0020】

【発明が解決しようとする課題】さて、近年、例えばPDP等に代表される表示装置の製造工程では、露光パターンの無欠陥化や低欠陥化を実現しうる露光技術が強く要求されている。かかる要求は近年、表示装置の表示画面の大型化や高精細化が進むに従って、より強くなってきている。

【0021】表示装置の表示画面が大型化すると露光マスク201Pも大型化し、マスク201Pの大型化に伴ってマスク201Pへ塵埃200が付着する確率は高くなる。また、表示装置の表示画面が高精細化するとマスク201Pのパターンが微細化する。マスク201Pのパターンの微細化に伴って未露光パターン欠陥64(図27参照)の原因となる塵埃200の大きさもより小さくなるので、該微細化によっても未露光パターン欠陥64の原因となる塵埃の付着率は高くなる。塵埃200は露光光を遮るので、本来露光されるべき部分が未露光状態となり、未露光パターン欠陥64が生じる。その結果、製造歩留まりが低下したり、あるいは、未露光パターン欠陥64の検査や修正等によって生産効率が低下する。

【0022】露光マスク201Pへの塵埃200の付着による未露光パターン欠陥64を低減する方法としては、いくつかの方法がある。

【0023】一般的な方法として露光マスク201Pの清浄度管理が挙げられる。しかし、上述のようにマスク201Pの大型化や高精細化等に伴ってマスク201Pへの塵埃付着の確率はより高くなるので、マスク201Pを無欠陥あるいは低欠陥の状態で維持管理していくためには高度な清浄管理技術が要求され、マスク201Pの清浄度管理による塵埃200の付着防止は実際には実現困難な状況にある。

【0024】なお、塵埃200が洗浄等によっても除去できないような場合には露光マスクは例えば廃棄され、塵埃200によって露光マスクの寿命が縮められてしまう。

【0025】また、特殊な方法として、マスク201Pと露光対象基板とを位置合わせした後に露光を行うようなアライメント露光では、同一パターンを有する複数のマスク201Pを用いて複数回数の露光を行うという方法がある。複数枚数のマスク201Pにおいて同一箇所(同一座標)に塵埃200が存在する確率は極めて低いので、複数枚数のマスク201Pを用いて各マスク201P毎に露光を行うことにより塵埃200による未露光部分63(図26参照)が解消される。しかし、複数枚数のマスク201Pのそれぞれに対して、基板投入、アライメント露光および基板搬出という一連の工程を実施する必要があるため、生産効率が低減してしまうという

問題点がある。さらに、この方法は基板とマスク２０１Ｐとの位置あわせを行うアライメント露光に対しては実施可能であるが、アライメントを実施しないノンアライメント露光（例えばアライメントマークが基板上に形成されていない初回の露光工程等）では実施できないという問題点がある。このため、複数枚数のマスク２０１Ｐを用いて複数回数の露光を行うこの方法も一般的には実施されていないかあるいは実施できない状況にある。

【００２６】本発明はかかる点に鑑みてなされたものであり、露光マスクの清浄度管理を緩和可能であり、複数の露光マスクを用いて複数回の露光を行う場合よりも高いスループットを実現可能であり、アライメント露光及びノンアライメント露光のいずれにも対応可能な露光装置及び露光方法を提供することを第１の目的とする。

【００２７】さらに、本発明は、清浄度管理を緩和可能であり、露光マスクを長寿命化可能な露光マスクを提供することを第２の目的とする。

【００２８】また、上記第１及び第２の目的の実現により表示装置や電子部品を安価に提供することを第３の目的とする。

【００２９】

【課題を解決するための手段】請求項１に記載の露光装置は、感光性材料を有する露光対象基板を支持する基板ステージと、露光マスクを支持するマスクステージと、露光光源と、前記露光光源からの露光光の出射を制御すると共に、前記マスクステージ又は／及び前記基板ステージの位置を制御して前記露光マスクと前記露光対象基板との相対位置を制御する制御部と、を備え、前記制御部は、前記露光光源によって前記露光マスクのマスクパターンを前記感光性材料に一括露光転写する露光制御と、前記露光マスクと前記露光対象基板との相対位置を調整するステージ位置制御と、を順次実施し、且つ、前記露光制御を少なくとも２回実施し、前記ステージ位置制御は、先の前記露光制御で露光済みの部分の一部に前記露光マスクの前記マスクパターンが重なるように前記露光マスクの前記マスクパターンと前記露光対象基板との平面視における重なり位置を所定量、変化させる重なり制御を含む。

【００３０】請求項２に記載の露光装置は、請求項１に記載の露光装置であって、前記ステージ位置制御は、前記重なり制御の前に前記露光マスクと前記露光対象基板とを遠ざけるプロキシミティギャップ拡大制御と、前記重なり制御の後に前記露光マスクと前記露光対象基板とを近づけるプロキシミティギャップ縮小制御と、をさらに含む。

【００３１】請求項３に記載の露光装置は、請求項１又は請求項２に記載の露光装置であって、前記ステージ位置制御は、前記重なり制御の後に前記露光マスクと前記露光対象基板とを位置合わせする位置合わせ制御をさらに含む。

【００３２】請求項４に記載の露光マスクは、露光対象基板が有する感光性材料を所定パターンに露光するための露光マスクであって、前記所定パターンの一部のみに対応するマスクパターンを有しており、前記マスクパターンは当該マスクパターンと前記露光対象基板との平面視における重なり位置を変化させて露光を複数回実施することにより前記感光性材料を前記所定パターンに露光可能なパターンである。

【００３３】請求項５に記載の露光マスクは、請求項４に記載の露光マスクであって、前記所定パターンの前記一部と残りの他部との間で露光形状が連続するように前記所定パターンの前記一部が選定されている。

【００３４】請求項６に記載の露光マスクは、請求項４又は請求項５に記載の露光マスクであって、前記所定パターンは繰り返し配置された所定数の単位パターンを含み、前記所定パターンの前記一部は前記複数の単位パターンのうちで２つ以上且つ前記所定数未満の単位パターンを含む。

【００３５】請求項７に記載の露光方法は、露光対象基板が有する感光性材料を露光マスクを用いて所定パターンに露光する露光方法であって、(a)前記露光マスクのマスクパターンを前記感光性材料に一括露光転写するステップと、(b)前記露光マスクと前記露光対象基板との相対位置を調整するステップと、を備え、前記ステップ(a)と前記ステップ(b)とを順次実施し、且つ、前記ステップ(a)を少なくとも２回実施し、前記ステップ(b)は、(b-1)先の前記ステップ(a)で露光済みの部分の一部に前記露光マスクの前記マスクパターンが重なるように前記露光マスクの前記マスクパターンと前記露光対象基板との平面視における重なり位置を所定量、変化させるステップを含む。

【００３６】請求項８に記載の露光方法は、請求項７に記載の露光方法であって、前記ステップ(b)は、(b-2)前記ステップ(b-1)の前に前記露光マスクと前記露光対象基板とを遠ざけるステップと、(b-3)前記ステップ(b-1)の後に前記露光マスクと前記露光対象基板とを近づけるステップと、をさらに含む。

【００３７】請求項９に記載の露光方法は、請求項７又は請求項８に記載の露光方法であって、前記ステップ(b)は、(b-4)前記ステップ(b-1)の後に前記露光マスクと前記露光対象基板とを位置合わせするステップをさらに含む。

【００３８】請求項１０に記載の露光方法は、請求項７乃至請求項９のいずれかに記載の露光方法であって、前記露光マスクとして請求項４乃至請求項６のいずれかに記載の露光マスクを用いる。

【００３９】請求項１１に記載の表示装置は、請求項１乃至請求項３のいずれかに記載の露光装置、又は、請求項４乃至請求項６のいずれかに記載の露光マスク、又は、請求項７乃至請求項１０のいずれかに記載の露光方

法を用いて製造される。

【0040】請求項12に記載の電子部品は、請求項1乃至請求項3のいずれかに記載の露光装置、又は、請求項4乃至請求項6のいずれかに記載の露光マスク、又は、請求項7乃至請求項10のいずれかに記載の露光方法を用いて製造される。

【0041】

【発明の実施の形態】<実施の形態1>図1に実施の形態1に係る露光マスク（以下、単に「マスク」とも呼ぶ）201を説明するための平面図を示し、図2に当該露光マスク201の設計及び実施の形態1に係る露光方法を説明するための平面図を示す。なお、説明のため図1中には塵埃200を図示している。ここでは一例として、ストライプ状（複数の帯状パターンが定方向に並んだパターン）の隔壁7を形成する場合、及び、露光対象の感光性材料（例えばドライフィルムレジスト（以下、単に「レジスト」とも呼ぶ）60）がネガ型の場合を説明するものとし、図2には隔壁7を形成する工程においてドライフィルムレジスト60を現像した後における背面基板51Rの平面図を示している。このとき、現像後のレジスト60は隔壁7のパターンに対応してストライプ状に形成されている。なお、下地基板51Q、ガラスペースト層7A及びレジスト60から成る構成を「露光対象基板300」と呼ぶことにする（後述の図4参照）。

【0042】図1に示すように、露光マスク201のマスクパターンは露光光が透過可能な透光部（白く図示している部分）201aと、露光光を遮光する遮光部（黒く図示している部分）201bと、を含んでいる。なお、一般的に露光マスクは例えばアライメントマークやプロキシミティギャップマーク（図示せず）を形成するためのパターンを有する場合があるが、説明を簡単にするためにここではそれらは「マスクパターン」に含めないことにする。透光部201aはストライプ状をしている（複数の帯状パターンが定方向に並んでいる）。特に、当該マスク201のマスクパターンは露光現像後に残存させるべき（設計上の）ドライフィルムレジスト60の所定パターン（ここではストライプ状）の一部60Aのみに対応する。具体的には、上述のようにここではドライフィルムレジスト60がネガ型なので、マスク201の透光部201aのパターンが上記一部60Aのみに対応する。しかも、露光マスク201は当該露光マスク201のマスクパターンと露光対象基板300との平面視における重なり位置を変化させて露光を複数回実施することによりレジスト60を上記所定パターンに露光可能なマスクパターンを有している。このとき、露光マスク201ではレジスト60の所定パターンの上記一部60A（換言すればマスク201の透光部201a）と残りの他部60Bとの間で露光形状が連続するように、所定パターンの一部60Aが選定されている。

【0043】詳しくは、隔壁7の設計パターンに対応するレジスト60の露光部分のパターン（設計上のパターン）について、各帯状パターンの幅及び長さを W_d 及び L_d と表し、帯状パターンのピッチを P_d と表し、帯状パターンの数を N_d と表すと共に、露光マスク201の透光部201aのパターンについて、各帯状パターンの幅及び長さを W_m1 及び L_m1 と表し、帯状パターンのピッチを P_m1 と表し、帯状パターンの数を N_m1 と表し、さらに材料やプロセスに依存して生じる露光マスク201とレジスト60の露光部分との間の寸法差を W_o と表すと、露光マスク201のマスクパターンは式（5）～（8）を満足するように設計されている。

【0044】

$$W_m1 = W_d + W_o \quad \cdots (5)$$

$$L_m1 = L_d + W_o - L_s1 \quad \cdots (6)$$

$$P_m1 = P_d \quad \cdots (7)$$

$$N_m1 = N_d \quad \cdots (8)$$

つまり、マスク201の透光部201aの各帯状パターンの長さ L_m1 は露光現像後のレジスト60の各帯状パターンの長さ L_d よりも大略寸法 L_s1 （ $<L_m1$ ）だけ短い（寸法 W_o は寸法 L_s1 よりも十分に小さいとする）。このため、露光マスク201と露光対象基板300とを透光部201aの帯状パターンの延在方向（ないしは伸長方向）に相対的にずらして（ずらす合計は寸法 L_s1 ）複数回の露光を実施することによりレジスト60を所定のストライプ状に露光可能である。かかる露光方法によれば、レジスト60の所定パターンの上記一部60Aと残りの他部60Bとの間で露光形状が連続するようにレジスト60を露光することができる。

【0045】次に、図3～図6及び図8及び図10～図12の断面図（側面図）及び図7及び図9の平面図を参照しつつ、隔壁7の形成を一例に挙げて露光マスク201を用いた露光方法を説明する。なお、図3～図6及び図8及び図10～図12は図2中の1-1線における断面図（側面図）に相当する。また、図6～図9では説明のために露光マスク201と下地基板51Qとを同じ大きさで図示しているが、マスク201の遮光部201bは周縁に十分に広がっている。

【0046】まず、一般的な製造方法により下地基板51Qを準備し（図3及び図25参照）、図4に示すように下地基板51Q上に全面的に、隔壁の材料であるガラスペーストの層7Aをコート法や印刷法等により形成する。そして、図5に示すように、ガラスペースト層7A上に感光性材料であるドライフィルムレジスト60（ここではネガ型）をラミネーターによるラミネート法等で形成する。

【0047】なお、露光対象基板300の主面（例えば背面ガラス基板9の主面）の周縁部にはアライメントマーク及びプロキシミティギャップマーク（図示せず）が設けられている。

【0048】次に、図6及び図7に示すように、露光マスク201と露光対象基板300とを対面させて相対位置を調整し（アライメントし）、その後、マスク201を介してレジスト60を露光することによりマスク201のパターンを一括してドライフィルムレジスト60に露光転写する。次に、図8及び図9に示すように、露光マスク201と露光対象基板300との相対位置を再び調整し、2回目の露光を行う。特に、2回目の相対位置を調整する際に、先の露光で露光済みの部分の一部に露光マスク201のマスクパターンが重なるように、露光マスク201のマスクパターンと露光対象基板300との平面視（図9参照）における重なり位置を所定量（ステップ的に）変化させる。具体的には、露光マスク201と露光対象基板300とが1回目の露光時における相対位置に対してマスク201の透光部201aの帯状パターンの延在方向に寸法Ls1だけずれた位置関係になるように露光マスク201又は／及び露光対象基板300を移動させることによって、上述の重なり位置を変化させる。

【0049】このように、本露光方法では、単一の露光マスク201を用いて露光を2回実施することにより、レジスト60を所定パターン（図2参照）に露光する。かかる2回の露光が全て終了した後のレジスト60は、露光光が1回照射された部分61と、露光光が2回照射された部分62と、露光されなかった部分63とに分けられ、本露光方法によれば当該レジスト60には露光光が1回照射された部分61と複数回（2回）照射された部分62とが混在する。

【0050】なお、上述の説明ではマスク201のマスクパターンと露光対象基板300との重なり量を1回で寸法Ls1分、変化させる場合を述べたが、当該重なり量を複数回に分けてステップ的に変化させて（しかも各回における重なりの変化量は異なっても構わない）各重なり状態毎に露光を行っても良い。このとき、少なくとも1回の露光光照射によってレジスト60に十分な光重合が生じるように露光光量を設定する。例えば第1回目及び最終回の露光時の露光光量を十分に光重合可能な量に設定すると共にそれ以外の回の露光光量をそれ以下に設定しても良い。あるいは、複数回露光される部分に対しては複数回露光された結果として十分な光重合が生じるように各露光時の露光光量を設定しても良い。あるいは、例えば十分な光重合反応が生じうる範囲内において第1回目から最終回までの各露光時の露光光量をそれぞれ任意に設定しても良い。

【0051】次に、レジスト60を現像するとレジスト60のうちで露光されなかった部分63は現像液に溶解する一方で露光された部分61、62は現像液に溶解せずに露光パターンとして形成される（図10参照）。その後、現像後に残存するドライフィルムレジスト60をマスクとして用いてサンドブラストを実施することによ

り、ガラスペースト層7Aをドライフィルムレジスト60の露光パターンに応じたパターンに形成する（図11及び図2参照）。その後、ドライフィルムレジスト60を剥離し、高温で焼成することにより隔壁7が完成する（図12参照）。

【0052】なお、露光マスク201と露光対象基板300との相対位置を調整する際に、マスク201のマスクパターンと露光対象基板300との重なり位置を変化させる前にマスク201と露光対象基板300とを遠ざける（マスク201と露光対象基板300との間隔（プロキシミティギャップ）を拡大する）と共に、上記重なり位置を変化させた後にマスク201と露光対象基板300とを近づけて（プロキシミティギャップを縮小して）所定のプロキシミティギャップに設定・調整しても良い。これによれば、マスク201のマスクパターンと露光対象基板300との重なり位置を変化させる際にマスク201と露光対象基板300とが接触するのを確実に回避することができる。

【0053】本露光方法では、マスク201のマスクパターンと露光対象基板300との重なりの変化量を予め設定しておくので、アライメント露光及びノンアライメント露光のいずれにも適用可能である。このとき、露光マスク201及び露光対象基板300がアライメントマークを有する場合には（すなわちアライメント露光が可能な場合には）、露光マスク201と露光対象基板300との相対位置を調整するステップに、マスク201のマスクパターンと露光対象基板300との重なり位置を変化させた後にマスク201と露光対象基板300とを上記アライメントマークを利用して位置合わせするステップを含ませることが可能である。これによれば、アライメントマークを利用した位置合わせによって、重なり位置を変化させた後においてもより正確な位置精度で2回目の（2回目以降の）露光を行うことができる。

【0054】次に、図13に上述の露光方法を実現するための露光装置100のブロック図を示す。なお、説明のため図13中には露光マスク201及び露光対象基板300を併せて図示している。

【0055】露光装置100は、基板ステージ110と、マスクステージ109と、露光光源108と、制御部101とを備えている。詳細には、基板ステージ110はドライフィルムレジスト60を有した露光対象基板300を例えば吸着固定により支持し、マスクステージ109は例えば吸着固定により露光マスク201を支持する。露光光源108は露光光を出射し、当該光源108からの露光光の出射は制御部101によって（より具体的には後述の制御回路102によって）制御される。なお、図13中には露光光源108とマスク201との間の詳細な光学系の図示は省略している。

【0056】制御部101は、制御回路102と、ステージコントローラ103と、プロキシミティギャップセ

ンサ104と、顕微鏡105と、撮像カメラ（ここではCCDカメラ）106と、画像処理装置107とを備えている。

【0057】制御回路102は例えば露光装置100全体のシーケンス制御（後述する）やステージコントローラ103の駆動等の各種の制御を行う。ステージコントローラ103は、制御回路102の制御の下、基板ステージ110又は／及びマスクステージ109をX、Y、Z軸方向に駆動する。なお、ここではX軸及びY軸を水平面内に取り、X軸及びY軸に垂直にZ軸を取る。

【0058】プロキシミティギャップセンサ104はマスク201と露光対象基板300との間隔（プロキシミティギャップ）をマスク201及び露光対象基板300に設けられたプロキシミティギャップマークを利用して例えば光学的に計測し、計測結果を制御回路102へ出力する。CCDカメラ106は顕微鏡105を介してマスク201及び露光対象基板300に設けられたアライメントマークを光学像として取り込み、取り込んだ像を制御回路102へ出力する。また、制御回路102は顕微鏡105及びCCDカメラ106の例えばピントを制御する。

【0059】CCDカメラ106により取り込まれた像やプロキシミティギャップセンサ104からの出力は画像処理装置（例えばパーソナルコンピュータが適用可能である）107によって画像処理等され、処理結果は制御回路102へ出力される。画像処理装置107による処理結果に基づいて制御回路102はステージコントローラ103を介して基板ステージ110又は／及びマスクステージ109の位置を制御して露光対象基板110とマスク201との相対位置を制御する。

【0060】なお、制御回路102と画像処理装置107とを兼用するような構成にしても構わない。

【0061】次に、図14及び図15のフローチャート（図14及び図15は結合子A、Bを介して繋がっている）を参照しつつ、露光装置100の動作ないしは制御部101（の制御回路102）によるシーケンス制御を説明する。

【0062】まず、露光マスク201をマスクステージ109の位置に搬入し（ステップST1）、マスク201を位置決めし（アライメントし）（ステップST2）、その後、マスク201をマスクステージ109に吸着固定する（ステップST3）。次に、露光対象基板（ガラスペースト7A及びドライフィルムレジスト60が形成された下地基板51Q）300を基板ステージ110上に搬入し（ステップST4）、露光対象基板300をピン等により粗な位置決めをし（ステップST5）、露光対象基板300を基板ステージ110に吸着固定する（ステップST6）。次に、プロキシミティギャップセンサ104により露光対象基板300とマスク201との間隔（プロキシミティギャップ）を計測しな

がら基板ステージ110又は／及びマスクステージ109のZ方向駆動により予め設定された所定のプロキシミティギャップに設定する（ステップST7～ST9）。

【0063】次に、アライメント露光を実施する場合には（ステップST10）、露光マスク201と露光対象基板300とのX、Y軸方向における相対位置を調整する（アライメントする）（ステップST11～ST13）。具体的には、CCDカメラ106によって露光対象基板300及びマスク201のアライメントマークを撮像して位置合わせずれ量が予め設定された許容値内に入るように基板ステージ110又は／及びマスクステージ109のXY方向駆動により露光対象基板300とマスク201との位置合わせ制御を実施する（ステップST11～ST13）。そして、露光装置100の動作は次の露光ステップST14へ移行する。他方、ノンアライメント露光を実施する場合には、露光装置100の動作は上述の位置合わせステップST11～ST13を実施せずに露光ステップST14へ移行する（ステップST10）。

【0064】そして、予め設定された露光量でマスク201を介してレジスト60を露光することによりマスク201のパターンを一括してドライフィルムレジスト60に露光転写する（1回目の露光ステップST14）。1回目の露光後、基板ステージ110又は／及びマスクステージ109のステージ位置を制御して露光マスク201と露光対象基板300との相対位置を再び調整する（ステップST15）。このとき、露光後の相対位置調整ステップST15では、図16のフローチャートに示すように基板ステージ110又は／及びマスクステージ109のXY駆動（ステップ移動）によって、上述のように先の露光で露光済みの部分の一部に露光マスク201のマスクパターンが重なるように露光対象基板300とマスク201のマスクパターンとの平面視（図9参照）における重なり位置を所定量（ステップ的に）変化させる（ステップST152）。その後、アライメント露光の場合には上述のステップST11～ST13と同様にして露光対象基板300とマスク201との位置合わせ制御を実施する（ステップST154）。なお、マスク201又は／及び露光対象基板300の移動後においても顕微鏡105及びCCDカメラ106の撮像範囲内にアライメントマークが存在するように、マスク201及び露光対象基板300にはマスク201又は／及び露光対象基板300の移動方向及び移動量に基づいて複数のアライメントマークが設けられている。他方、ノンアライメント露光では当該位置合わせ制御を実施しない。

【0065】なお、図17のフローチャートに示すように、露光後の相対位置調整ステップ（ないしはステージ位置制御ステップ）ST15において、マスク201のマスクパターンと露光対象基板300との重なり位置を

変化させるステップST152の前にマスク201と露光対象基板300とを遠ざけるプロキシミティギャップ拡大制御（ステップST151）を実施すると共に、上記重なり位置を変化させるステップST152の後にマスク201と露光対象基板300とを近づけるプロキシミティギャップ縮小制御及び所定値への設定制御（ステップST153）を実施しても良い。なお、アライメント露光の場合、位置合わせ制御（ステップST154）はプロキシミティギャップ縮小・設定した後に実施する。なお、マスク201又は／及び露光対象基板300の移動後においてもプロキシミティギャップセンサ104の計測範囲内にプロキシミティギャップマークが存在するように、マスク201及び露光対象基板300にはマスク201又は／及び露光対象基板300の移動方向及び移動量に基づいて複数のプロキシミティギャップマークが設けられている。

【0066】そして、ステップST15の後に、1回目と同様にして2回目の露光を実施する（ステップST16）。なお、その後、露光を3回以上行う場合には、上記ステップST15と同様に露光マスク201と露光対象基板300との相対位置を調整するステップ（ないしはステージ位置の制御ステップ）と、1回目と同様の露光ステップと、を交互に所定回数繰り返す（ステップST17～ST19）。

【0067】最終回目の露光後、基板ステージ110又は／及びマスクステージ109を初期位置に復帰し（ステップST20）、露光対象基板300の吸着固定を解除し（ステップST21）、露光対象基板300を搬出する（ステップST22）。なお、続いて露光する基板があれば（ステップST23）、上述の基板搬入ステップST4から基板搬出ステップST22までを繰り返す行う。

【0068】このように、露光装置100では制御部101（の制御回路102）の制御によって、露光光源108によって露光マスク201のマスクパターンをレジスト60に一括露光転写する露光制御（ステップST14、ST16、ST18、ST19）と、露光制御後におけるマスクステージ109又は／及び基板ステージ110のステージ位置制御（ステップST15、ST17）と、を順次実施し、露光制御を少なくとも2回実施する。なお、上述のようにステージ位置制御は、先の露光で露光済みの部分の一部に露光マスク201のマスクパターンが重なるように露光マスク201のマスクパターンと露光対象基板300との平面視における重なり位置を所定量、変化させる重なり制御（ステップST152）を含んでいる。

【0069】上述の露光方法及び露光装置100及びこれらに適用可能な露光マスク201によれば、露光マスク201のマスクパターンと露光対象基板300との平面視における重なり位置を変化させた後に再度、露光を

行う。このため、本来露光すべきではあるが露光マスクに付着した塵埃200等によって未露光となってしまった部分（図6におけるレジスト60の中央付近の未露光部分63を参照）を再度の露光制御で露光することが可能である（図8参照）。従って、レジスト60のパターン欠陥を低減することができるあるいは無くすることができる。その結果、上述の従来の一括露光方法と比較して、生産効率及び歩留まりを向上させることができる。さらに、露光マスクの精浄度管理を緩和することができる。さらに、塵埃200の付着が原因で廃棄する必要性が無くなるので露光マスクの寿命を長くすることができる。

【0070】また、上述の露光方法及び露光装置100によれば、単一の露光マスク201を用いて複数回の露光を行うので、既述の複数の露光マスクを用いて複数回の露光を行う場合よりも高いスループットを実現することができる。また、露光マスク201のマスクパターンと露光対象基板300との平面視における重なり位置を予め設定した所定量、変化させるので、当該露光装置はアライメント露光及びノンアライメント露光のいずれにも対応可能であり汎用性が高い。

【0071】これらの結果、上述の露光方法及び露光装置100及びこれらに適用可能な露光マスク201によれば、歩留まりの向上や製造コストの削減等によって安価に表示装置を提供することができる。

【0072】＜実施の形態2＞図18に実施の形態2に係る露光マスク202を説明するための平面図を示し、図19に当該露光マスク202の設計を説明するための平面図を示す。なお、説明のため図18中に塵埃200を図示している。なお、実施の形態2においても隔壁7及びネガ型のドライフィルムレジスト60を一例に挙げて説明する。このため、図2と同様に、図19には隔壁7を形成する工程においてドライフィルムレジスト60を現像した後の背面基板51Rを図示している。

【0073】図1の露光マスク201と同様に、露光マスク202のマスクパターンは、ストライプ状の透光部201aと、遮光部201bと、を含んでいる。そして、当該マスク202のマスクパターン（ここでは透光部201aのパターン）は露光現像後に残存させるべき（設計上の）ドライフィルムレジスト60の所定パターン（ここではストライプ状）の一部60Cに対応する。特に露光マスク202に関しては、当該所定パターンの上記一部60Cは、現像後の（設計上の）ストライプ状のレジスト60を成す複数の帯状パターン（ここでは各帯状パターンが単位パターンにあたる）のうちで2本以上且つ露光後のレジスト60よりも少ない（換言すれば隔壁7よりも少ない）本数の帯状パターンを含んで選定されている。これに対応して、レジスト60の所定パターンの残りの他部60Dは現像後の（設計上の）レジスト60中の少なくとも1本の帯状パターンを含むように

選定されている（図19では他部60Dが1本の帯状パターンを含む場合を図示している）。

【0074】詳しくは、露光マスク202の透光部201aのパターンについて、各帯状パターンの幅及び長さを $Wm2$ 及び $Lm2$ と表し、帯状パターンのピッチを $Pm2$ と表し、帯状パターンの数を $Nm2$ と表すと、露光マスク202のマスクパターンは式（9）～（12）を満足するように設計されている。

【0075】

$$Wm2 = Wd + Wo \quad \dots (9)$$

$$Lm2 = Ld + Wo \quad \dots (10)$$

$$Pm2 = Pd \quad \dots (11)$$

$$Nm2 = Nd - Ls2 \div Pd \quad \dots (12)$$

マスク202の透光部201aの帯状パターンの数 $Nm2$ は露光現像後のレジスト60の（換言すれば隔壁7の）帯状パターンの数 Nd よりも少ないので、図20及び図21の平面図に示すように、露光マスク202と露光対象基板300とを透光部201aの帯状パターンの配列方向に相対的に寸法 $Pm2$ 単位でずらして（ずらす合計は寸法 $Ls2$ ）（これにより露光マスク202のマスクパターンと露光対象基板300との重なり位置を変化させて）複数回の露光を実施することによりレジスト60を所定のストライプ状に露光可能である。ここで、寸法 $Ls2$ は帯状パターンのピッチ Pd 、 $Pm2$ の倍数にあたる。

【0076】なお、露光マスク202によれば図22に示すように塵埃200が付着している透光部201aがレジスト60に対面しないようにマスク202と露光対象基板300とを平面視上、重ねることも可能である。

【0077】露光マスク202は既述の露光マスク201と同様に利用することができ、露光マスク201と同様の効果を奏する。

【0078】なお、露光マスク201、202を組み合わせても構わない。具体的には、露光マスク201において帯状パターンの数を露光マスク202と同様に設定しても構わない。このような露光マスクによっても同様の効果が得られる。

【0079】ところで、ストライプ状を成す複数の帯状パターンのうちの一部（例えば2本）を1つの単位パターンと捉えることも可能であり、次にかかる場合を書込電極6の形成を一例に挙げて説明する。

【0080】図23に実施の形態2に係る他の露光マスク203を説明するための平面図を示し、図24に当該露光マスク203の設計を説明するための平面図を示す。なお、説明のため図23中に塵埃200を図示している。

【0081】書込電極6の形成においては、背面ガラス基板9及び当該基板9上にこの順序で積層された書込電極6の材料である導電性ペースト6A及びドライフィルムレジスト60から成る構成が「露光対象基板」にあた

る。ここでもドライフィルムレジスト60がネガ型の場合を一例に挙げ、図2と同様に図24には書込電極6を形成する工程においてドライフィルムレジスト60を現像した後の背面基板51Rを図示している。

【0082】図24に示すように、書込電極6用のレジストパターン（換言すれば書込電極パターン）は、複数年（ここでは5本）の帯状パターンから成る単位パターンが繰り返し複数（ここでは5個）並んで成る。

【0083】このとき、書込電極6を形成するための露光マスク203のマスクパターン（ここでは透光部201aのパターン）は露光現像後に残存させるべき（設計上の）ドライフィルムレジスト60の所定パターンの一部60Eに対応する。特に露光マスク203では、所定パターンの上記一部60Eは、現像後の（設計上の）レジスト60を成す複数の単位パターンのうちで2つ以上且つ露光後のレジスト60よりも少ない数の単位パターンを含んで選定されている。これに対応して、レジスト60の所定パターンの残りの他部60Fは現像後の（設計上の）レジスト60中の少なくとも1つの単位パターンを含むように選定されている（図24では他部60Fが1つの単位パターンを含む場合を図示している）。

【0084】詳しくは、書込電極6の設計パターンに対応するレジスト60の露光部分のパターン（設計上のパターン）について、各帯状パターンの幅及び長さを $Wd3$ 及び $Ld3$ と表し、帯状パターンのピッチを $Pd3$ と表し、帯状パターンの数を $Nd3$ と表し、単位パターンのピッチ及び配置数を $Pd3U$ 及び $Nd3U$ と表すと共に、露光マスク203の透光部201aのパターンについて、各帯状パターンの幅及び長さを $Wm3$ 及び $Lm3$ と表し、帯状パターンのピッチを $Pm3$ と表し、帯状パターンの数を $Nm3$ と表し、単位パターンのピッチ及び配置数を $Pm3U$ 及び $Nm3U$ と表すと、露光マスク203のマスクパターンは式（13）～（18）を満足するように設計されている。

【0085】

$$Wm3 = Wd3 + Wo \quad \dots (13)$$

$$Lm3 = Ld3 + Wo \quad \dots (14)$$

$$Pm3 = Pd3 \quad \dots (15)$$

$$Nm3 = Nd3 - Ls3 \div Pd3 \quad \dots (16)$$

$$Pm3U = Pd3U \quad \dots (17)$$

$$Nm3U = Nd3U - Ls3 \div Pd3U \quad \dots (18)$$

マスク203の透光部201aの単位パターンの数 $Nm3U$ は露光現像後のレジスト60の（換言すれば書込電極6の）単位パターンの数 $Nd3U$ よりも少ないので、図24に示すように、露光マスク203と露光対象基板300とを透光部201aの単位パターンの配列方向に相対的に寸法 $Pm3$ 単位でずらして（ずらす合計は $Ls3$ ）（これにより露光マスク203のマスクパターンと露光対象基板300との重なり位置を変化させて）複数回の露光を実施することによりレジスト60を所定のバ

ターンに露光可能である。ここで、寸法L s 3は単位パターンのピッチP d 3 U, P m 3 Uの倍数にあたる。

【0086】露光マスク203は既述の露光マスク201, 202と同様に利用することができ、露光マスク201, 202と同様の効果を奏する。

【0087】なお、レジスト60の現像後の(設計上の)所定パターンと同様のマスクパターンを有する露光マスク、例えば従来の露光マスク201Pを露光マスク202, 203と同様に利用することも可能である。すなわち、例えば従来の露光マスク201Pと露光対象基板とを単位パターンの配列方向に相対的にずらして露光することも可能である。

【0088】<実施の形態1, 2の変形例>上述の説明ではドライフィルムレジスト60を用いる場合を述べたが、例えばペースト状のレジスト(感光性材料)を塗布しても良い。また、隔壁7用のガラスペースト7A及び書込電極6用の導電性ペースト6Aに感光性を与えればドライフィルムレジスト60等のレジストを不要にすることができる。かかる場合、感光性を有したガラスペースト7A及び導電性ペースト6Aが「感光性材料」にあたり、感光性を有したガラスペースト7A及び下地基板51Qから成る構成並びに感光性を有した導電性ペースト6A及び背面ガラス基板9から成る構成がそれぞれ「露光対象基板」にあたる。また、感光性材料がネガ型に限られないのは言うまでもない。

【0089】また、サンドブラスト以外の方法でガラスペースト7A及び導電性ペースト6Aをパターンニング(エッチング)しても構わない。また、隔壁7の平面パターンが例えば格子状の場合にも上述の説明は当てはまり、書込電極6についても帯状に限られない。

【0090】さらに、塵埃200以外にも例えば露光マスク自体のパターン欠陥がレジスト60の未露光パターン欠陥の原因である場合にも上述の説明は妥当である。

【0091】加えて、実施の形態1, 2に係る露光方法、露光装置100及び露光マスク201~203は、PDP以外の表示装置(例えば液晶)や半導体装置等の電子部品などの露光プロセスに応用可能である。

【0092】

【発明の効果】請求項1に係る発明によれば、露光装置は露光制御→ステージ位置制御→露光制御という順序の動作を行う、すなわち露光マスクのマスクパターンと露光対象基板との平面視における重なり位置を変化させた後に再度、露光制御を行う。このため、本来露光すべきではあるが露光マスクに付着した塵埃等によって未露光となってしまう部分を再度の露光制御で露光することが可能である。従って、感光性材料のパターン欠陥を低減することができるあるいは無くすることができる。その結果、生産効率及び歩留まりを向上させることができるし、さらに、露光マスクの清浄度管理を緩和することができるし、露光マスクの寿命を長くすることができ

る。また、単一の露光マスクを用いて複数回の露光を行うので、複数の露光マスクを用いて複数回の露光を行う場合よりも高いスループットを実現することができる。また、露光マスクのマスクパターンと露光対象基板との平面視における重なり位置を所定量、変化させるので、当該露光装置はアライメント露光及びノンアライメント露光のいずれにも対応可能である。

【0093】請求項2に係る発明によれば、重なり制御の際に露光マスクと露光対象基板とが接触するのを回避することができる。

【0094】請求項3に係る発明によれば、重なり制御の後においてもより正確な位置精度で露光を行うことができる。

【0095】請求項4に係る発明によれば、露光マスクのマスクパターンと露光対象基板との平面視における重なり位置を変化させて露光を複数回実施することにより感光性材料を所定パターンに露光することができる。このため、本来露光すべきではあるが露光マスクに付着した塵埃等によって未露光となってしまう部分を再度の露光によって露光することが可能である。従って、感光性材料のパターン欠陥を低減することができるあるいは無くすることができる。その結果、生産効率及び歩留まりを向上させることができるし、さらに、露光マスクの清浄度管理を緩和することができるし、露光マスクの寿命を長くすることができる。

【0096】請求項5に係る発明によれば、平面視における露光マスクのマスクパターンと露光対象基板との重なり位置を変化させて露光を複数回実施することにより感光性材料を所定パターンに露光しうる露光マスクの一例を提供することができる。

【0097】請求項6に係る発明によれば、平面視における露光マスクのマスクパターンと露光対象基板との重なり位置を変化させて露光を複数回実施することにより感光性材料を所定パターンに露光しうる露光マスクの他の一例を提供することができる。

【0098】請求項7に係る発明によれば、露光ステップ(a)→相対位置調整ステップ(b)→露光ステップ(a)という順序の動作を行う、すなわち露光マスクのマスクパターンと露光対象基板との平面視における重なり位置を変化させた後に再度、露光を行う。このため、本来露光すべきではあるが露光マスクに付着した塵埃等によって未露光となってしまう部分を再度の露光時に露光することが可能である。従って、感光性材料のパターン欠陥を低減することができるあるいは無くすることができる。その結果、生産効率及び歩留まりを向上させることができるし、さらに、露光マスクの清浄度管理を緩和することができるし、露光マスクの寿命を長くすることができる。また、単一の露光マスクを用いて複数回の露光を行うので、複数の露光マスクを用いて複数回の露光を行う場合よりも高いスループットを実現することができ

る。また、露光マスクのマスクパターンと露光対象基板との平面視における重なり位置を所定量、変化させるので、当該露光方法はアライメント露光及びノンアライメント露光のいずれにも対応可能である。

【0099】請求項8に係る発明によれば、重なり位置を変化させる際に露光マスクと露光対象基板とが接触するのを回避することができる。

【0100】請求項9に係る発明によれば、重なり位置を変化させた後においてもより正確な位置精度で露光を行うことができる。

【0101】請求項10に係る発明によれば、当該露光方法に適用可能な露光マスクの一例を提供することができる。

【0102】請求項11に係る発明によれば、歩留まりの向上や製造コストの削減等によって安価な表示装置を提供することができる。

【0103】請求項12に係る発明によれば、歩留まりの向上や製造コストの削減等によって安価な電子部品を提供することができる。

【図面の簡単な説明】

【図1】 実施の形態1に係る露光マスクを説明するための平面図である。

【図2】 実施の形態1に係る露光マスクの設計及び露光方法を説明するための平面図である。

【図3】 実施の形態1に係る露光方法を説明するための断面図である。

【図4】 実施の形態1に係る露光方法を説明するための断面図である。

【図5】 実施の形態1に係る露光方法を説明するための断面図である。

【図6】 実施の形態1に係る露光方法を説明するための断面図である。

【図7】 実施の形態1に係る露光方法を説明するための平面図である。

【図8】 実施の形態1に係る露光方法を説明するための断面図である。

【図9】 実施の形態1に係る露光方法を説明するための平面図である。

【図10】 実施の形態1に係る露光方法を説明するための断面図である。

【図11】 実施の形態1に係る露光方法を説明するための断面図である。

【図12】 実施の形態1に係る露光方法を説明するための断面図である。

【図13】 実施の形態1に係る露光装置を説明するためのブロック図である。

【図14】 実施の形態1に係る露光装置の動作を説明するためのフローチャートである。

【図15】 実施の形態1に係る露光装置の動作を説明するためのフローチャートである。

【図16】 実施の形態1に係る露光装置の動作を説明するためのフローチャートである。

【図17】 実施の形態1に係る露光装置の動作を説明するためのフローチャートである。

【図18】 実施の形態2に係る露光マスクを説明するための平面図である。

【図19】 実施の形態2に係る露光マスクの設計を説明するための平面図である。

【図20】 実施の形態2に係る露光方法を説明するための平面図である。

【図21】 実施の形態2に係る露光方法を説明するための平面図である。

【図22】 実施の形態2に係る露光方法を説明するための平面図である。

【図23】 実施の形態2に係る他の露光マスクを説明するための平面図である。

【図24】 実施の形態2に係る他の露光マスクの設計を説明するための平面図である。

【図25】 一般的なPDPを説明するための斜視図である。

【図26】 従来の一括露光方法を用いたPDPの製造方法を説明するための断面図である。

【図27】 従来の一括露光方法を用いたPDPの製造方法を説明するための断面図である。

【図28】 従来の一括露光方法を用いたPDPの製造方法を説明するための断面図である。

【図29】 従来の一括露光方法を用いたPDPの製造方法を説明するための断面図である。

【図30】 従来の一括露光用マスクを説明するための平面図である。

【図31】 従来の一括露光用マスクの設計を説明するための平面図である。

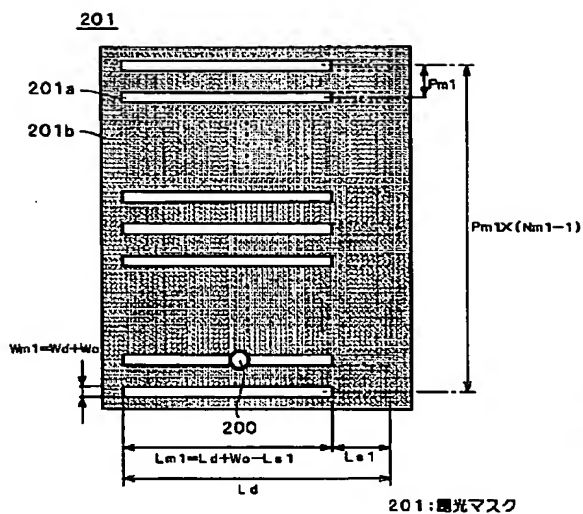
【図32】 従来露光装置の動作を説明するためのフローチャートである。

【図33】 従来露光装置の動作を説明するためのフローチャートである。

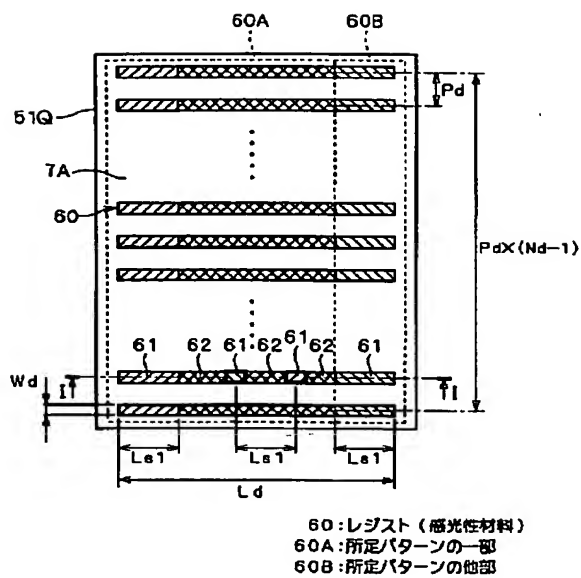
【符号の説明】

51 PDP（表示装置）、60 レジスト（感光性材料）、60A、60C、60E 所定パターンの一部、60B、60D、60F 所定パターンの他部、100 露光装置、101 制御部、108 露光光源、109 マスクステージ、110 基板ステージ、201～203、201P 露光マスク、300 露光対象基板、ST1～ST23、ST151～ST154 ステップ。

【図 1】



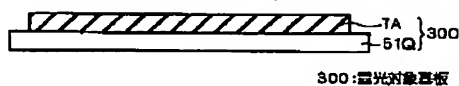
【図 2】



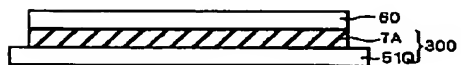
【図 3】



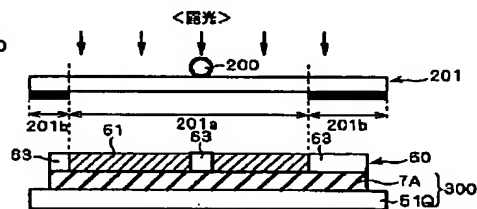
【図 4】



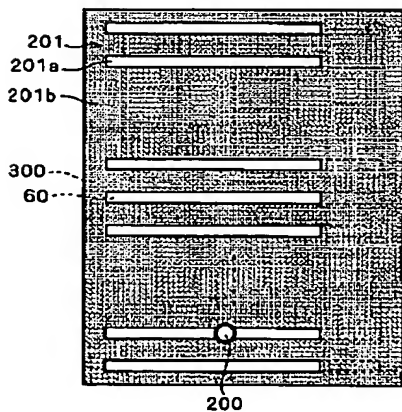
【図 5】



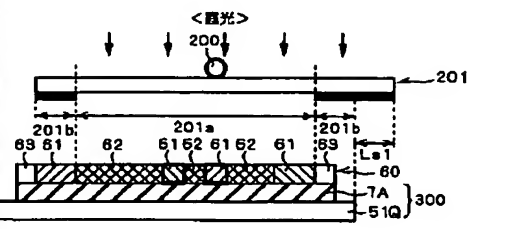
【図 6】



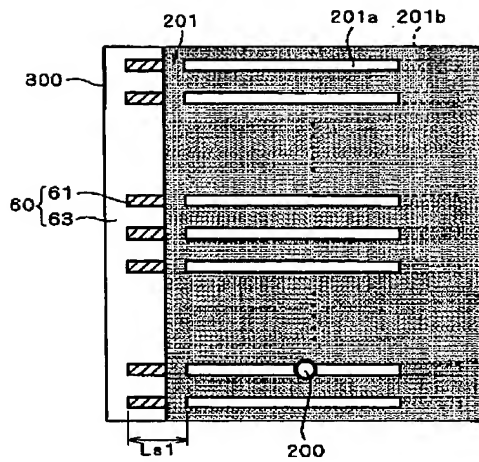
【図 7】



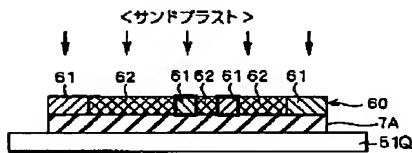
【図 8】



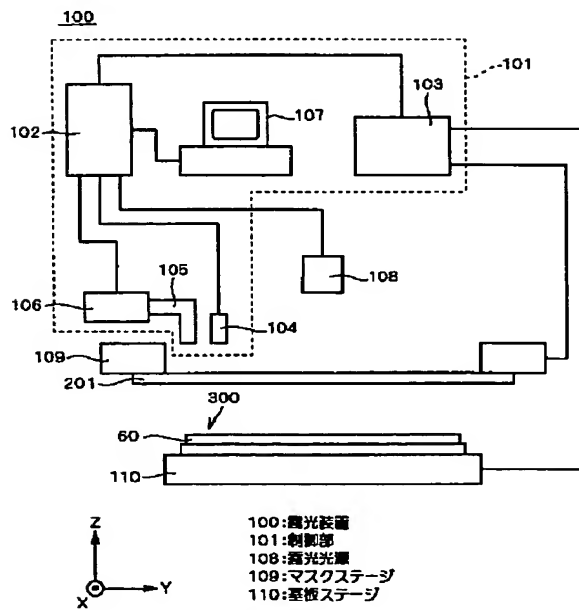
【図 9】



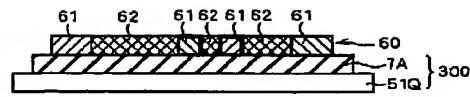
【図 11】



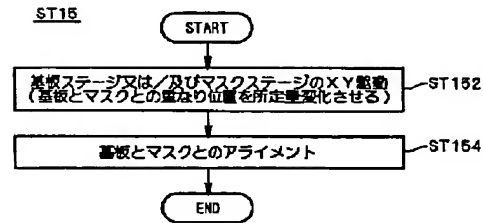
【図 13】



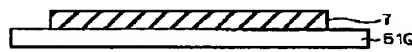
【図 10】



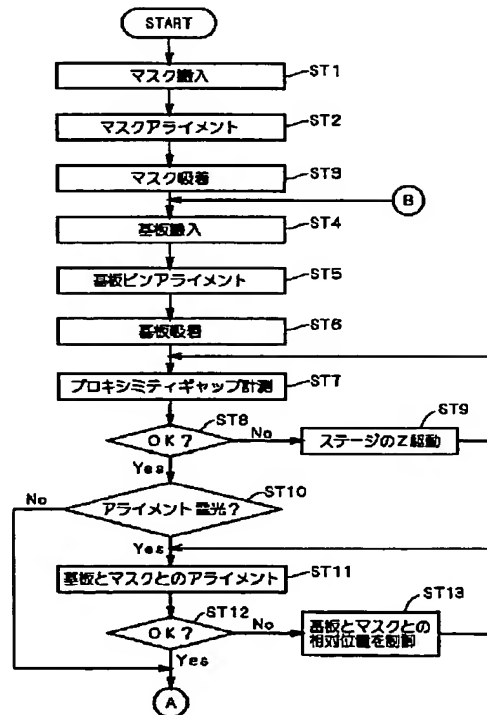
【図 16】



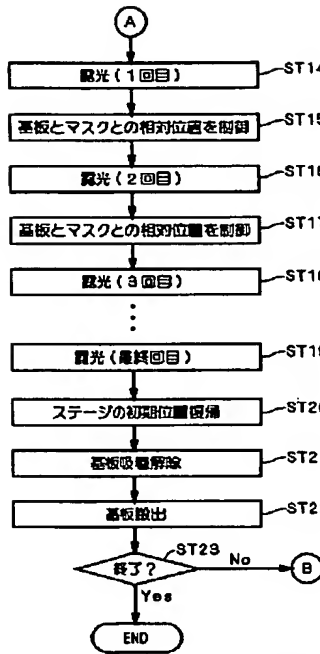
【図 12】



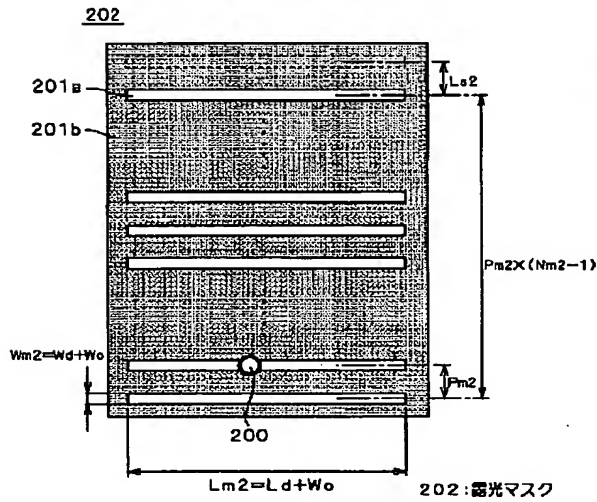
【図 14】



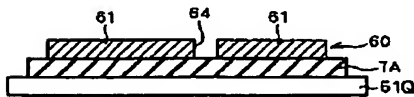
【図 15】



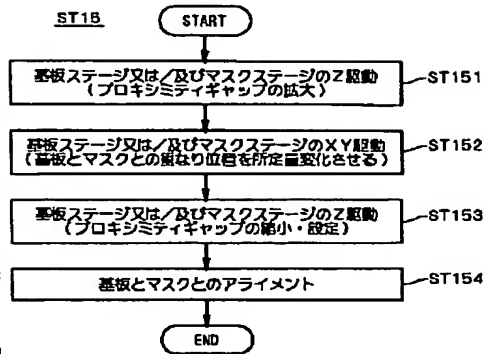
【図 18】



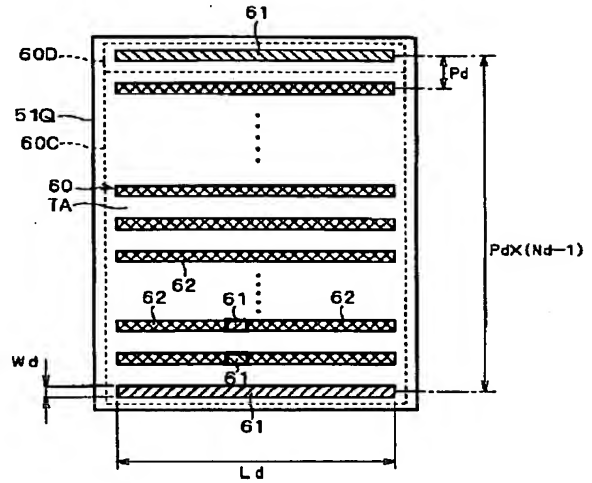
【図 27】



【図 17】

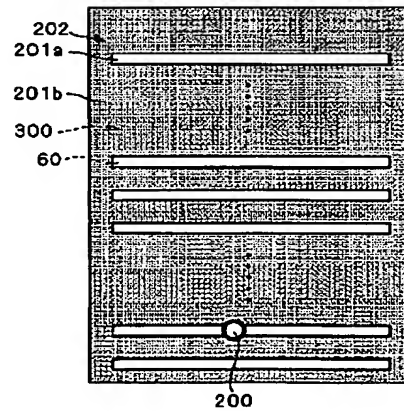


【図 19】

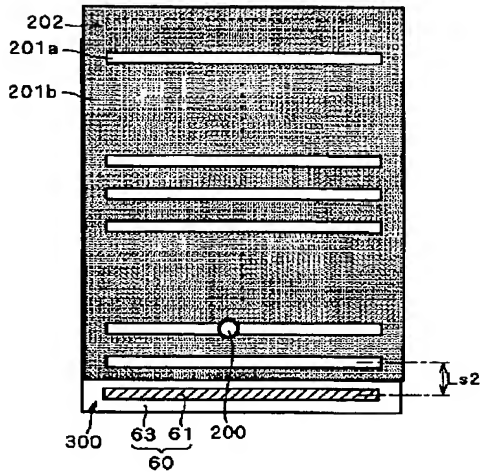


60C: 所定パターンの一部
60D: 所定パターンの他部

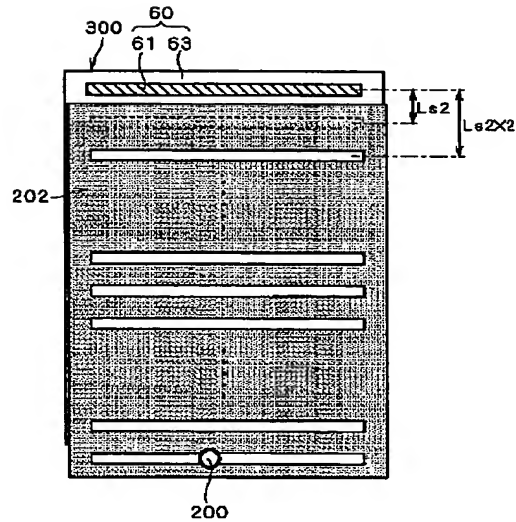
【図 20】



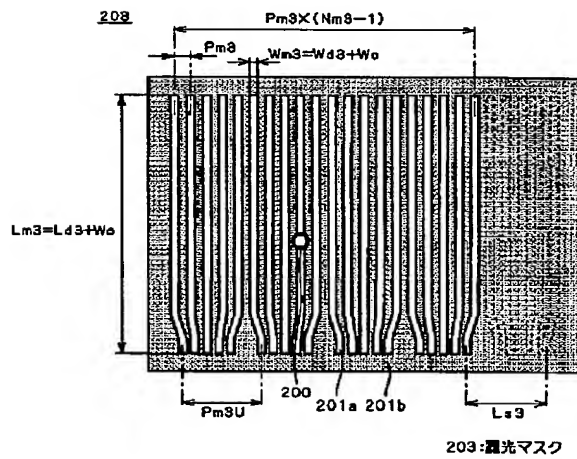
【図 2 1】



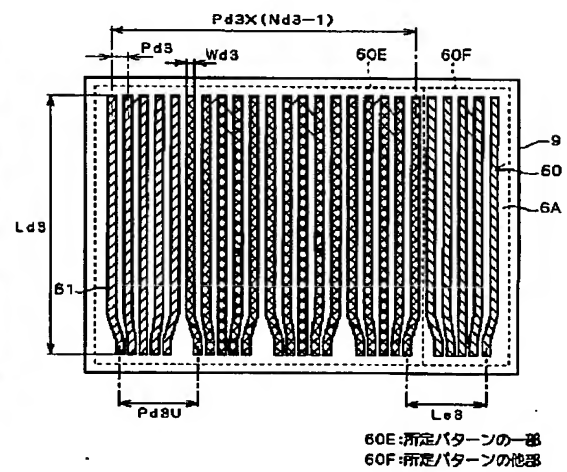
【図 2 2】



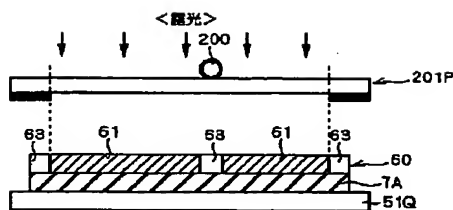
【図 2 3】



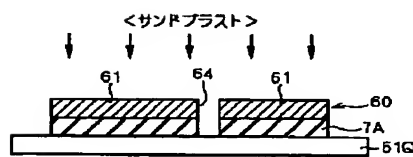
【図 2 4】



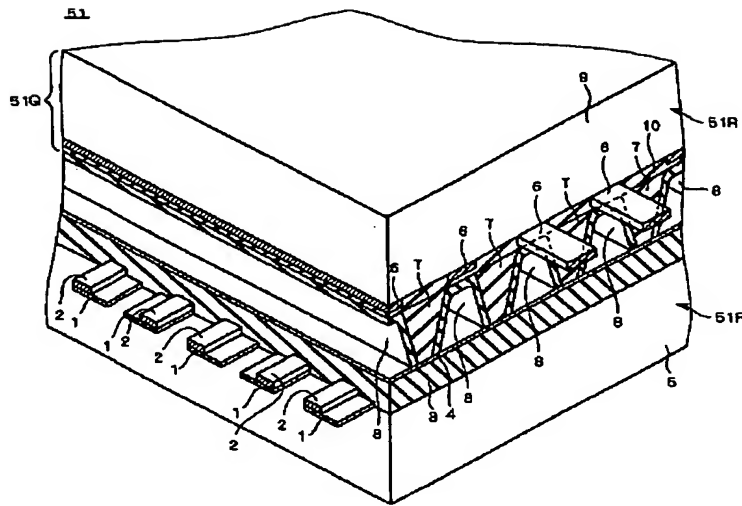
【図 2 6】



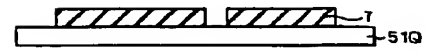
【図 2 8】



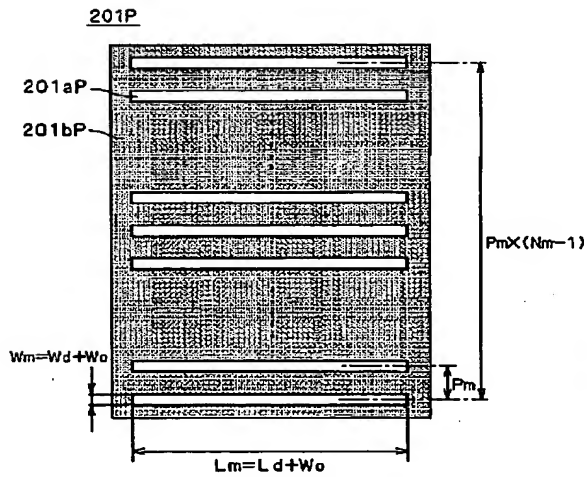
【図 25】



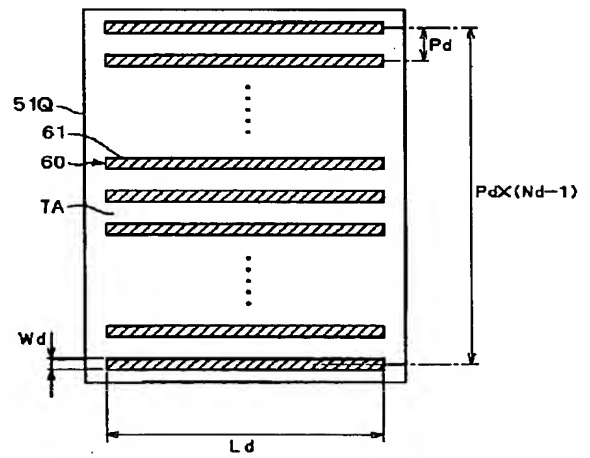
【図 29】



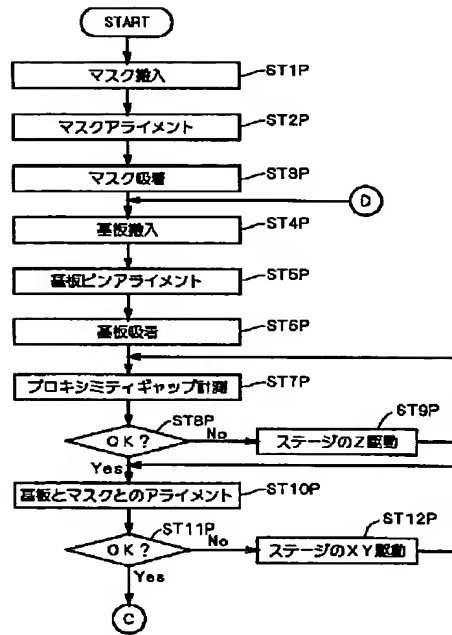
【図 30】



【図 31】



【図 3 2】



【図 3 3】

